



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10172158 A**(43) Date of publication of application: **26.06.98**

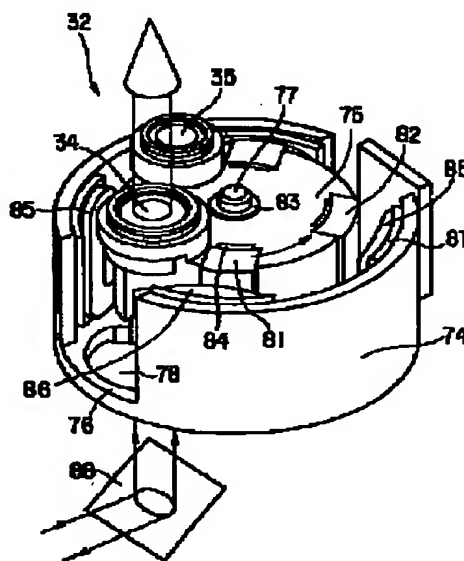
(51) Int. Cl.

**G11B 7/09**(21) Application number: **08326879**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **06.12.96**(72) Inventor: **TAKAHASHI NAOMASA****(54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE****(57) Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an objective lens driving device capable of performing recording/reproducing not only for an optical information recording medium conventionally used hitherto but also various optical information recording media expected to appear in the future.

**SOLUTION:** First and second objective lenses 34 and 35 are fixed in a lens holder 75, four inner yokes 84 are symmetrically buried around a rotary shaft in the periphery of the lens holder 75 and permanent magnets 81 and 82 are buried and fixed on the inner yokes 84. A supporting body 74 for supporting the lens holder 75 to be rotated includes four outer yokes 87 corresponding to the permanent magnets 81 and 82 and coils 85 and 86 fixed on the outer yokes 87. One group of opposing permanent magnets 81 function for focus control and the other group of opposing permanent magnets 82 function for tracking control and objective lens switching.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 1 7 2 1 5 8

(43) 公開日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 6 月 2 6 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G11B 7/09

識別記号 庁内整理番号

F I  
G11B 7/09

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 1 1 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 3 2 6 8 7 9

(22) 出願日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 1 2 月 6 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 3 0 7 8

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地

(72) 発明者 ▲高▼橋 直正

神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会

社東芝柳町工場内

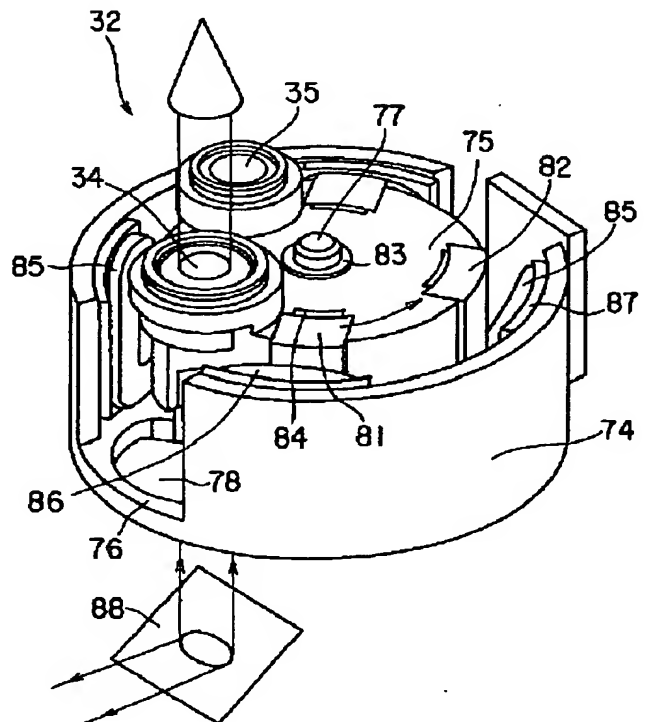
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 対物レンズの駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 従来から一般に使用されている光情報記録媒体のみならず、今後の出現が予想される各種光情報記録媒体に対しても記録再生が可能な対物レンズの駆動装置を提供するにある

【構成】 第 1 の対物レンズ 3 4 と第 2 の対物レンズ 3 5 がレンズホルダ 7 5 に固定され、このレンズホルダ 7 5 の周囲には、4 つの内ヨーク 8 4 が回転軸の回りに対称に埋設され、この内ヨーク 8 4 上には、永久磁石 8 1、8 2 が埋設固定されている。このレンズホルダ 7 5 を回転可能に支持する支持体 7 4 には、永久磁石 8 1、8 2 に対応して 4 つの外ヨーク 8 7 及びこの外ヨーク 8 7 上にコイル 8 5、8 6 が固定されている。互いに対向する 1 組の永久磁石 8 1 は、フォーカス制御用として機能し、互いに対向する他方の組の永久磁石 8 2 は、トラッキング制御用及び対物レンズ切換用として機能する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転中心を有し、第 1 の対物レンズと第 2 の対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダを回転中心の回りに回転させ、回転中心に沿って移動させることを許容する支持手段と、少なくとも第 1 の磁石と第 1 のコイルで構成され、第 1 のレンズ選択時に前記レンズホルダを回転中心の回りに回転させる第 1 の電磁駆動手段と、少なくとも第 2 の磁石と第 2 のコイルで構成され、第 1 のレンズ選択時に前記レンズホルダを回転中心に沿った方向に平行移動させる第 2 の電磁駆動手段を具備し、前記第 1 及び第 2 の磁石がレンズホルダに固定され、この第 1 及び第 2 の磁石に対向して第 1 及び第 2 コイルが前記支持手段に設けられ、前記レンズホルダがトラッキング動作範囲を超えて回転移動することにより対物レンズを切り換えて第 2 の対物レンズを有効状態にすると、第 1 の磁石と第 2 のコイルで、前記レンズホルダを回転軸回りに回転させる第 3 の電磁駆動手段を構成し、第 2 の磁石と第 1 のコイルで、前記レンズホルダを回転軸の軸方向に平行移動させる第 4 の電磁駆動手段を構成することを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】 前記第 1 の磁石、第 1 のコイル、第 2 の磁石、第 2 のコイルは回転軸に対し点対称に配置されたことを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】 前記第 1 または第 2 の電磁駆動手段の何れかのコイルに電流を供給して所定の対物レンズを初期位置に位置させる初期化手段を具備することを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 4】 前記第 1 及び第 2 永久磁石の背面と前記レンズホルダとの間に内ヨークを設け、前記第 1 及び第 2 コイルの背面と前記レンズホルダ支持手段との間に外ヨークを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 5】 前記レンズホルダ、前記支持手段及び前記第 1 及び第 2 の駆動手段を搭載して所定方向に搬送する搬送手段を更に具備することを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 6】 前記光ビームを発生する固定された固定光学系と、前記搬送手段に設けられ、前記固定光学系からの光ビームを第 1 及び第 2 の対物レンズの一方に導く光学手段とを更に具備することを特徴とする請求項 5 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 7】 前記固定光学系は、光ビームを発生する発生手段と、前記第 1 及び第 2 の対物レンズの一方及び前記光学手段を介して戻された光ビームを検出する検出手段とを具備することを特徴とする請求項 6 記載の対物レンズ駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 この発明は、光ディスク装置

に装着される対物レンズ駆動装置に係り、特に開口数の異なる対物レンズを記録媒体の種類に応じて切り換えることができる対物レンズ駆動装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 近年、光ディスク、光磁気ディスク等の種々の光情報記録媒体の開発に伴い、これら光情報記録媒体の再生装置に用いられる対物レンズ駆動装置の開発が活発化している。対物レンズ駆動装置は、すでに、コンパクトディスク (CD) 或いは CDR OM 用の駆動装置として一般に広く普及している

また、最近では、再生用としてだけではなく、記録用としての対物レンズ駆動装置が開発されており、特に、光磁気 (Magnet-Optical) 記録方式、或いは、位相変調 (Phase-Change) 記録方式な等の記録方式が知られている。これらの方式の多くは、現在、規格で詳細が定められている。しかし、近年、新たにより記録密度の向上を目指した高密度記録型の光ディスクが出現し、その高密度記録型の光ディスクの開発研究が急速に進められている。このような光ディスクでは、高密度記録の為に情報記録単位としてのビットが従来の CD に比べてより小さく形成され、高精度でこのビットが検索されることが要求される。このような高密度記録型の光ディスクは、従来の CD とは、その基板の厚みが異なり、また、この光ディスクを再生する装置では、ビットを検索するレーザビームの波長がより短くなり、また、対物レンズの開口数 NA (Numerical Aperture) が大きく定められて光ディスク上に形成されるビームスポットの径がより小さくなるような工夫がなされている。

【 0 0 0 3 】 このように、次々に登場する新たなディスクに対応させるべく、装置測に各種改良を施した場合、このような装置では、従来の規格に沿った光ディスクの記録再生が困難となる問題があり、ユーザーにとって記録媒体に応じてディスク装置を用意しなければならない不都合がある。

【 0 0 0 4 】 このような問題を解決するための方式として、米国特許第 5, 235, 581 号明細書に開示されるように、焦点距離の異なる光字ヘッドを同一光ディスク装置に複数個配置する方式がある。このディスク装置では、2 つの光学ヘッドが独立してトラッキング駆動可能に配置され、コンパクトディスク等の従来の光ディスクからの記録再生をも可能としている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】 然ながら、このような方式にあっては、2 つの光学ヘッドを光ディスクの中心に関して対象に互いに対向するように配置され、2 つの光字ヘッドを隣接して配置することはできないとされている。従って、このような方式を採用した光ディスク装置では、窓部を有するカートリッジ (キャディー) に入った状態で利用する光ディスク (例えば CD = ROM や MO) に対しては、面積の限られた窓部開口下に 2 つの

対物レンズいずれをも位置させることはできない問題がある。また、光ディスク装置の普及に伴い装置の低価格化の要望が大きく、2つの光学ヘッドを必要とすることは、このような要望に対する障害となる問題がある。

【0006】この発明は、上述した事情に鑑みなされたものであって、この発明の目的は、従来から一般に使用されている光情報記録媒体のみならず、今後の出現が予想される各種光情報記録媒体に対しても記録再生が可能な対物レンズの駆動装置を提供するにある。

【0007】また、この発明の目的は、異なる規格の光学的情報記録媒体に対応して異なる開口数を有する少なくとも2以上の対物レンズを備え、この対物レンズを光学的情報記録媒体に応じて切り換えることができる簡素な構造を有する対物レンズの駆動装置を提供するにある。

【0008】更に、この発明の目的は、異なる規格の光学的情報記録媒体に対応して異なる開口数を有する少なくとも2以上の対物レンズを備え、この対物レンズを光学的情報記録媒体に応じて切り換えることができ、電流が供給される付勢回路が固定側に設けられ、電流の供給が容易で、回転部に負荷を与えることがない簡素な構造を有する対物レンズの駆動装置を提供するにある。

【0009】より詳細には、この発明の目的は、上位機種での下位光ディスクのメディア互換を可能にするために、複数の特性の異なる対物レンズを用いて焦点位置におけるスポット径を代えて対応させ、その時の対物レンズを効率的に駆動する駆動装置を提供するにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、回転中心を有し、第1の対物レンズと第2の対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダを回転中心の回りに回転させ、回転中心に沿って移動させることを許容する支持手段と、少なくとも第1の磁石と第1のコイルで構成され、第1のレンズ選択時に前記レンズホルダを回転中心の回りに回転させる第1の電磁駆動手段と、少なくとも第2の磁石と第2のコイルで構成され、第1のレンズ選択時に前記レンズホルダを回転中心にそった方向に平行移動させる第2の電磁駆動手段を具備し、前記第1及び第2の磁石がレンズホルダに固定され、この第1及び第2の磁石に対向して第1及び第2コイルが前記支持手段に設けられ、前記レンズホルダがトラッキング動作範囲を超えて回転移動することにより対物レンズを切り換えて第2の対物レンズを有効状態にすると、第1の磁石と第2のコイルで、前記レンズホルダを回転軸回りに回転させる第3の電磁駆動手段を構成し、第2の磁石と第1のコイルで、前記レンズホルダを回転軸の軸方向に平行移動させる第4の電磁駆動手段を構成することを特徴とする対物レンズ駆動装置を提供するにある。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の

実施例に係る対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク再生装置を説明する。図1は、この発明の一実施例に係る光ディスクからデータを再生する光ディスク再生装置のブロックを示し、図2は、図1に示された光ディスクをドライブするディスクドライブ部のブロックを示し、図3は、図1及び図2に示した光ディスクの構造を示している。

【0012】図1に示す光ディスク再生装置においては、ユーザがキー操作部及び表示部4を操作することによって光ディスク10から記録データ、即ち、映像データ、副映像データ及び音声データが再生され、装置内でオーディオ信号及びビデオ信号に変換されて装置外のモニタ部6及びスピーカ部8で映像及び音声として再現される。

【0013】既に知られるように光ディスク10は、種々の構造があるが、図3に示すように、例えば、透明基板14上に記録層、即ち、光反射層16が形成された構造体18が一对用意され、この一对の構造体18が記録層16がその内部に封じ込まれるように接着層20を介して張り合わされる高密度で情報が記録されている高密度記録タイプの光ディスクが出現している。このような構造の光ディスク10では、その中心にスピンドルモータ12のスピンドルが挿入される中心孔22が設けられ、その中心孔22の周囲には、この光ディスク10をその回転時に押さえる為のクランピング領域24が設けられている。

【0014】このクランピング領域24から光ディスク10の外周端までが光ディスク10に情報を記録することができる情報記録領域25に定められている。図3に示す光ディスクでは、その両面に情報記録領域25を有することとなる。各情報記録領域25は、その外周領域が通常は情報が記録されないリードアウト領域26に、また、クランピング領域24に接するその内周領域が同様に、通常は情報が記録されないリードイン領域27に定められ、更に、このリードアウト領域26とリードイン領域27の間がデータ記録領域28に定められている。情報記録領域25の記録層16には、通常、データが記録される領域としてトラックがスパイラル状に連続して形成され、その連続するトラックは、複数のセクタに分割され、このセクタを基準にデータが記録されている。情報記録領域25のデータ記録領域28は、実際のデータ記録領域であって、管理データ、主画像データ、副画像データ及び音声データが同様にビット等の物理的状态変化として記録されている。読み出し専用の光ディスク10では、透明基板14にビット列が予めスタンパーで形成され、このビット列が形成された透明基板14の面に反射層が蒸着により形成され、その反射層が記録層14として形成されることとなる。また、この読み出し専用の光ディスク10では、通常、トラックとしてのグループが特に設けられず、ビット列がトラックとして

定められている。通常、このような高密度記録タイプの光ディスク 10 では、従来の CD、或いは、CDROM 等の光ディスクの透明基板が 1.2mm の厚さを有するに對して透明基板 14 は、その半分の 0.6mm の厚さを有している。

【0015】このような光ディスク 10 からデータを再生する光ディスク再生装置においては、光ディスク 10 が装填されて光ディスクをドライブするディスクドライブ部 30 で光ディスク 10 が光ビームで検索される。即ち、図 2 に示すように、光ディスク 10 は、モータ駆動回路 11 によって駆動されるスピンドルモータ 12 上に載置され、このスピンドルモータ 12 によって回転される。光ディスク 10 の下方には、この光ディスク 10 に光ビーム、即ち、レーザビームを集光する光ヘッド、即ち、光ピックアップ 32 が設けられている。この光ピックアップ 32 については、詳述するが、この光ピックアップは、CD、或いは、CDROM 用の開口数が小さな対物レンズ 35 及び図 3 を参照して説明した高密度記録タイプの光ディスク用の開口数が大きな対物レンズ 34 を備えている。また、この対物レンズ 34、35 を切り換える為の駆動信号を発生する対物レンズ切換駆動回路 39 が設けられている。この対物レンズ切換回路 39 は、検索されるべき光ディスク 10 の種別、即ち、従来の CD 等のタイプか、或いは、高密度記録タイプかが特定されると、作動して特定されたタイプの光ディスク 10 に対応して対物レンズ切換駆動回路 39 からの駆動信号によって対物レンズ 34、35 の一方が選択されてレーザビーム光路内に配置される。

【0016】この光ヘッド 32 は、情報記録領域 25、特に、データ記録領域 28 を検索する為にその光ディスク 10 の半径方向に移動可能にガイド機構に載置され、駆動回路 37 からの駆動信号によって駆動されるフィードモータ 33 で光ディスク 10 の半径方向に移動される。光ディスク 1 装置では、後に詳述するように対物レンズ 34、35 がその光軸に沿って移動可能に保持され、フォーカス駆動回路 36 からの駆動信号にตอบสนองしてその光軸方向に移動され、常にフォーカス状態に対物レンズ 34、35 が維持され、微小ビームスポットが記録層 16 上に形成される。また、この対物レンズ 34、35 は、後に詳述するように光ディスク 10 の半径方向に沿って微動可能に保持され、トラック駆動回路 38 からの駆動信号にตอบสนองして微動され、常にトラッキング状態に維持されて光ディスク 10 の記録層 16 上のトラックが光ビームで追跡される。

【0017】光ヘッド 32 では、光ディスク 10 から反射された光ビームが検出され、検出されたこの検出信号は、光ヘッド 32 からヘッドアンプ 40 を介してサーボ処理回路 44 に供給されている。サーボ処理回路 44 では、検出信号からフォーカス信号、トラッキング信号及びモータ制御信号を生成し、これらの信号を夫々駆動回

路 36、38、11 に供給している。従って、対物レンズ 34、35 がフォーカス状態及びトラッキング状態に維持され、また、スピンドルモータ 12 が所定の回転数で回転され、光ビームによって記録層 16 上のトラックが光ビームで、例えば、線速一定で追跡される。システム CPU 部 50 からアクセス信号としての制御信号がサーボ処理回路 44 に供給されると、サーボ処理回路 44 から移動信号が駆動回路 37 に供給され、光ヘッド 32 が光ディスク 10 の半径方向に沿って移動され、記録層 16 の所定のセクタがアクセスされ、再生データがヘッドアンプ 40 で増幅されてディスクドライブ部 30 から出力される。

【0018】出力された再生データは、システム用 ROM 及び RAM 部 52 に記録されたプログラムで制御されるシステム CPU 部 50 及びシステムプロセッサ部 54 を介してデータ RAM 部 56 に格納される。この格納された再生データは、システムプロセッサ部 54 によって処理されてビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データに分類され、ビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データは、夫々ビデオデコーダ部 58、オーディオデコーダ部 60 及び副映像デコーダ部 62 に出力されてデコードされる。デコードされたビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データは、D/A 及び再生処理回路 64 でアナログ信号としてのビデオ信号、オーディオ信号及び副映像信号に変換されるとともにミキシング処理されてビデオ信号及び副映像信号がモニタ 6 に、また、オーディオ信号がスピーカ 8 に夫々供給される。その結果、モニタ部 6 に映像が表示されるとともにスピーカ部 8 から音声再現される。

【0019】図 2 に示す光ピックアップ 32 及びそのガイド機構の詳細を図 4 から図 12 を参照して説明する。既に説明したスピンドルモータ 12 は、図 4 に示すようにベース 71 に固定され、また、このスピンドルモータ 12 によって回転される光ディスク 10 は、チャッキング手段（図示せず）により保持される。また、光ディスク 10 の下方には、その半径方向に平行に配置された一対のガイドレール 73 がベース 71 に固定されている。このガイドレール 73 には、このガイドレール 71 上を走行するキャリッジ 72 が載置され、このキャリッジ 72 上には、図 5 に示される対物レンズアクチュエータが設けられている。

【0020】図 5 に示されるレンズアクチュエータでは、浮上及び回転可能な非磁性の円筒状のレンズホルダ 75 とレンズホルダ 75 が受け入れられた非磁性の円筒状のレンズホルダ支持体 74 とから構成されている。レンズホルダ支持体 74 には、キャリッジ 72 に固定され、レーザビーム光路の為の開口部 78 を有するアクチュエータベース 76 が設けられ、このアクチュエータベース 76 の中心部には、軸 77 が固定されている。また、円筒状のレンズホルダ 75 は、軸 77 の回りで点対

7  
 称に、図示の例では、回転中心に対して互いに略90度の角度を成すように配置された第1の円弧状内ヨーク84を有し、これは、レンズホルダ75内に埋め込まれている。この第1の円弧状内ヨーク84上には、互いに向向する組が同一の着磁方向で着磁された2組の、即ち、第1及び第2ペアの円弧状永久磁石81、82が軸7の回りに対称に、図示の例では、回転中心に対して互いに略90度の角度を成すように配置され、これも同様にレンズホルダ75内に埋め込まれている。また、円筒状のレンズホルダ支持体74内の内周面には、円弧状永久磁石81、82に対向して配置された、軸77に関して対称に、図示の例では、回転中心に対して互いに略90度の角度を成すように配置された第2の円弧状外ヨーク87が固定されている。この第2の円弧状外ヨーク87上には、同様にこの軸77に関して対称に、図示の例では、回転中心に対して互いに略90度の角度を成すように配置される4つの磁気コイル85、86が固定されている。

【0021】第1ペアの永久磁石81、即ち、トラッキング方向駆動用永久磁石81は、図6に示されるように軸77に沿った方向にN及びS極が配置されるように着磁され、第2ペアの永久磁石82、即ち、フォーカシング方向駆動用永久磁石82は、図6に示されるように円弧状ヨーク87の円弧に沿って着磁されている。

【0022】レンズホルダ75は、図6に示すように略円筒形に形成され、その上面には、CD等のタイプの対物レンズ35及び高密度記録タイプの対物レンズ34が設けられ、各対物レンズ34、35下には、レーザビームの通過が可能なように空洞が設けられている。この対物レンズ34、35は、その光軸がレンズホルダ75の中心の回りの同一円周上に配置されるようにレンズホルダ75に固定されている。また、そのレンズホルダ75の中心には、軸77が挿通される軸受け83が固定され、この軸受け83によってレンズホルダ75は、回転可能に、且つ、上下動可能に軸77に支持されている。このレンズアクチュエータの下方には、キャリッジ72に固定された折り曲げミラー88が配置され、この外部から導かれる光ビームがこの折り曲げミラー88によって折り曲げられてレンズホルダ75内の光路を介して対物レンズ34、35の一方に向けられる。

【0023】光ピックアップ32及びこの光ピックアップ32に関連する光学系の光学ユニット90が図7に示されている。図7からも明らかなように図4及び図7に示される光学系は、キャリッジ72に搭載された移動光学系並びにこの移動光学系に光ビームを送り出すとともに光ビームを受ける光学ユニット90としての固定光学系から構成されている。即ち、光ディスク10に集束されるレーザビームを発生する半導体レーザ94等を含む光学ユニット90は、固定体としてのベース71に固定されている。光学ユニット90の半導体レーザ94より

8  
 発生されたレーザビームは、光学ユニット90内のコリメータレンズ91によってコリメートされてビームスプリッタ93で反射されて光学ユニット90外に導かれる。この光学ユニット90からのレーザビームは、可動側としてのキャリッジ72上に固定されミラー88によって反射されて光ピックアップ32の対物レンズ34、35のいずれかに導かれ、この対物レンズ34、35によって光ディスク10の記録トラック上にレーザビームが集光される。また、光ディスク1から反射されたレーザビームは、再びその一方の対物レンズ34、35を経由して固定側の光学ユニット90に戻される。光学ユニット90内では、レーザビームは、ビームスプリッタ93を通過してビームスプリッタ95で2系に分けられて夫々集光レンズ96、97で集光され、光学ユニット5内に設けられた第1のフォトディテクタ98及び第2のフォトディテクタ99で検出される。このフォトディテクタ98、99からの検出信号により、既に述べたように情報信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号等が生成される。このフォーカスエラー信号を用いることにより選択された一方の対物レンズ34、35のフォーカス方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するように後に説明するようにコイル85、86の一方に電流が供給される。また、トラックエラー信号を用いることにより対物レンズ34、35のトラック方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するようによりコイル85、86の他方に電流が供給される。このようにして光ディスク10の記録トラック上に情報が記録され、また、光ディスク10の記録トラック上から情報が読み取られる。

30  
 【0024】次に、上述した光ピックアップ32の動作について説明する。始めに、レンズホルダ75がレンズホルダ支持体74内でいわゆる磁気パネによって磁気浮上される理由について説明する。既に説明したようにレンズホルダ75には、第1及び第2ペアの永久磁石81、82がレンズホルダ75の軸77の回りに対称に配置され、この永久磁石81、82の夫々にレンズホルダ支持体74内面に固定された外ヨーク87が間隙を空けて対向されている。即ち、軸77の回りに対称に外ヨーク87が配置され、この外ヨーク87がレンズホルダ支持体74内面に固定されている。従って、永久磁石81、82に外ヨーク87が吸引されて永久磁石81、82と外ヨーク87とは、互いに引き合って図8(a)及び(b)に示すようなある安定な状態である中立位置に維持され、その結果、レンズホルダ75がレンズホルダ支持体74内で磁気浮上される。即ち図9(a)に示すようにフォーカシング方向の駆動用永久磁石81においては、そのN極から発生した磁束は、外ヨーク87に向けられ、この外ヨーク87を通過して永久磁石81のS極に向けられる。また、永久磁石81のN極から発生した磁束は、内ヨーク84に向けられ、この内ヨーク84

を通過して永久磁石 8 1 の S 極に向けられる。このような磁気閉回路は、安定状態にあり、永久磁石 8 1 を実質的に吊り下げた状態に保つこととなる。また、図 9

( a ) に示すようにフォーカシング方向の駆動用永久磁石 8 1 においては、その N 極から発生した磁束は、外ヨーク 8 7 に向けられ、この外ヨーク 8 7 を通過して永久磁石 8 1 の S 極に向けられる。また、トラッキング方向の駆動用永久磁石 8 2 の N 極から発生した磁束は、内ヨーク 8 4 に向けられ、この内ヨーク 8 4 を通過して永久磁石 8 1 の S 極に向けられる。このような磁気閉回路は、安定状態にあり、永久磁石 8 1 を実質的に吊り下げた状態に保つこととなる。

【 0 0 2 5 】 レンズホルダ 7 5 に外乱が与えられて図 9 ( c ) に示すように永久磁石 8 1 が中立位置から上方に偏位された場合には、上方に向かう力よりも永久磁石 8 2 を中立位置に戻すような下方に向かう力が大きく、永久磁石 8 2 には、その差に相当する下方に向かう力が作用し、その結果、永久磁石 8 2 は、中立位置に戻されることとなる。同様に、レンズホルダ 7 5 に外乱が与えられて図 8 ( e ) に示すように永久磁石 8 1 が中立位置から下方に偏位された場合には、下方に向かう力よりも磁性体 8 4 を中立位置に戻すような上方に向かう力が大きく、永久磁石 8 1 には、その差に相当する上方に向かう力が作用し、その結果、永久磁石 8 1 は、中立位置に戻されることとなる。また、レンズホルダ 7 5 に外乱が与えられて図 8 ( d ) に示すように永久磁石 8 2 が中立位置から円周方向に沿って右方向に偏倚される場合には、右方向に向かう力よりも永久磁石 8 2 を中立位置に戻すような左方向に向かう力が大きく、永久磁石 8 2 には、その差に相当する左方向に向かう力が作用し、その結果、永久磁石 8 2 は、中立位置に戻されることとなる。同様に、レンズホルダ 7 5 に外乱が与えられて図 8 ( f ) に示すように磁性体 8 4 が中立位置から円周方向に沿って左方向に偏倚される場合には、左方向に向かう力よりも永久磁石 8 2 を中立位置に戻すような右方向に向かう力が大きく、永久磁石 8 2 には、その差に相当する右方向に向かう力が作用し、その結果、永久磁石 8 2 は、中立位置に戻されることとなる。

【 0 0 2 6 】 尚、永久磁石 8 1 及び磁性体 8 4 は、軸対称な位置に取り付けられているので、次に説明するように前記レンズホルダ 8 5 を回転させて対物レンズを切り換えると、磁気吸引により定められている中立位置における元の第 1 の対物レンズ 3 4 の位置が、新たな第 2 の対物レンズ 3 5 の中立位置に一致する為、光学ユニット 9 0 と第 1 の対物レンズ 3 4 で調整された状態でそのまま第 2 の対物レンズ 3 5 を使用することができる。

【 0 0 2 7 】 次に、対物レンズ 3 4、3 5 を選択する為の対物レンズ 3 4、3 5 の切換動作について説明する。図 4 及び図 1 0 ( a ) に示すように開口数が大きな対物レンズ 3 4 がレーザビームの光路中に配置されている状

態において、図 1 1 ( a ) 及び図 1 3 に示すように周方向着磁された永久磁石 8 2 にコイル 8 5 が対向され、軸方向着磁された永久磁石 8 1 にコイル 8 6 が対向されているものとする。この状態は、既に説明した中立状態に相当し安定にレンズホルダ 7 5 がそのままの位置に保たれることとなる。このような安定状態において、図 1 2 に示すように時点  $t_1$  において矢印  $P_0$  で示すように正方向の電流  $i$  がコイル 8 5 に供給されると、図 1 4 に示すようにコイル 8 5 の軸 7 5 に平行な軸方向部分 8 5

A、8 5 B には、永久磁石 8 2 によって生じる磁界  $B_y$  に相互作用する電流  $i$  が供給されて永久磁石 8 2 には、周方向の回転力を生じさせる力  $F_R$  が発生され、レンズホルダ 7 5 が回転を始める。時点  $t_1$  から時点  $t_2$  の間に永久磁石 8 2 には、レンズホルダ 7 5 を十分に回転させる起動力が与えられる。図 1 1 ( b ) に示すように永久磁石 8 2 が回転を始めて永久磁石 8 2 の退出側に相当するコイル部分 8 5 A が永久磁石 8 2 の N 極に対向される時点  $t_2$  にコイル 8 5 に供給される電流が図 1 2 に示すように反転される。この反転によって永久磁石 8 2 の退出側に相当するコイル部分 8 5 A と永久磁石 8 2 の N 極との間でこの永久磁石 8 2 をコイル 8 5 から退ける回転力  $F_R$  が生じ、この永久磁石 8 2 に与えられる。その結果、図 1 1 ( C ) に示すように永久磁石 8 2 は、コイル 8 6 の前面に向かって回転される。回転の途中の時点  $t_3$  でコイル 8 6 への電流供給が停止され、時点  $t_3$  以降は、慣性でレンズホルダ 7 5 が回転され、永久磁石 8 2 は、一時的にその中立点、即ち、安定状態となる位置を通過するが、図 9 を参照して既に説明した原理により、永久磁石 8 1、8 2 が安定な中立位置に復帰される。このようにレンズホルダ 7 5 の回転により、図 1 0 ( b ) に示すようにコイル 8 6 が永久磁石 8 2 に対向され、コイル 8 5 が永久磁石 8 1 に対向され、開口数が大きな対物レンズ 3 4 に代えて開口数が小さな対物レンズ 3 5 がレーザビームの光路中に配置され、実質的に対物レンズが切り換えられる。

【 0 0 2 8 】 尚、レンズホルダ 7 5 が回転されて対物レンズ 3 4、3 5 が切り換えられる場合は、回転軸 7 7 と回転軸受け 8 3 との間のクリアランスが 1 0 ミクロン以下に設定されれば、第 1 の対物レンズ 3 4 と第 2 の対物レンズ 3 5 との取り付け位置ズレは無視することができる。

【 0 0 2 9 】 更に、図 5 に示される光ピックアップ 3 2 のフォーカス動作及びトラッキング動作について説明する。図 4 及び図 1 0 ( a ) に示すように開口数が大きな対物レンズ 3 4 がレーザビームの光路中に配置されている状態においては、フォーカス制御用に軸方向に着磁された永久磁石 8 1 に対向されるコイル 8 6 がフォーカス制御用コイルとして作用し、トラッキング制御用に周方向に沿って着磁された永久磁石 8 2 に対向されたコイル 8 5 がトラッキング制御用コイルとして作用する。即



ち、図 1 5 に示すようにフォーカスエラー信号に応答してフォーカスコイル駆動電流  $F_i$  がコイル 8 6 に供給されると、このコイル 8 6 の周方向部分 8 6 C、8 6 D と永久磁石 8 1 によって生じる磁界  $B_g$  との間で相互作用が生じ、電流  $F_i$  の向きに応じて永久磁石 8 1 に上向き、或いは、下向きの力  $F_f$  が作用してレンズホルダ 7 5 が軸方向に沿って上下動され、対物レンズ 3 4 が合焦状態に維持される。また、図 1 4 に示すようにトラッキングスエラー信号に応答してトラッキングコイル駆動電流  $T_i$  がコイル 8 5 に供給されると、このコイル 8 5 の軸方向部分 8 5 A、8 5 B と永久磁石 8 2 によって生じる磁界  $B_y$  との間で相互作用が生じ、電流  $T_i$  の向きに応じてコイル 8 5 に右向き、或いは、左向きの力  $F_t$  が作用してレンズホルダ 7 5 が周方向に沿って回動され、対物レンズ 3 4 が合トラック状態に維持される。

【0030】既に説明したように対物レンズ 3 5 に切り換えられた後においては、図 1 0 (b) に示すように開口数が小さな対物レンズ 3 5 がレーザビームの光路中に配置される。この状態においては、フォーカス制御用に軸方向に着磁された永久磁石 8 1 に対向されるコイル 8 5 がフォーカス制御用コイルとして作用し、トラッキング制御用に周方向に沿って着磁された永久磁石 8 2 に対向されたコイル 8 6 がトラッキング制御用コイルとして作用する。即ち、フォーカスエラー信号に応答してフォーカスコイル駆動電流  $F_i$  がコイル 8 5 に供給されると、このコイル 8 5 の周方向部分 8 5 C、8 6 D と永久磁石 8 1 によって生じる磁界とで相互作用が生じ、電流  $F_i$  の向きに応じてコイル 8 5 に上向き、或いは、下向きの力が作用してレンズホルダ 7 5 が軸方向に沿って上下動され、対物レンズ 3 4 が合焦状態に維持される。また、トラッキングスエラー信号に応答してトラッキングコイル駆動電流  $T_i$  がコイル 8 6 に供給されると、このコイル 8 6 の軸方向部分 8 6 C、8 6 D と永久磁石 8 2 によって生じる磁界とで相互作用が生じ、電流  $T_i$  の向きに応じてコイル 8 6 に右向き、或いは、左向きの力が作用してレンズホルダ 7 5 が周方向に沿って回動され、対物レンズ 3 4 が合トラック状態に維持される。

【0031】上述のようにこの発明に対物レンズ駆動装置は、外部から力を加えずにトラッキング動作を行うコイルで対物レンズ 3 4、3 5 が切り換えられていることから、無理な力が作用し、光軸を傾ける事が無く、安定した信号を再生することができる。コイル 8 1、8 2 が対物レンズ 3 4、3 5 の切り換え時にその役割を、トラッキング動作からフォーカス動作に、またはその逆に切り換える構成であるため、コイルの利用効率が向上し、駆動感度が向上される。

【0032】さらに、同一のコイルで使用している対物レンズ 3 4、3 5 により、その役割がトラッキング動作であったり、フォーカス動作であったりするため、い

イル 8 1、8 2 の一方に初期化電流を流し、対物レンズ 3 4、3 5 の一方を常にホームポジションに配置させることができる。即ち、図 1 0 (a) に示すように DVD 用の対物レンズ 3 4 が光路に配置された状態が初期化状態であると仮定すると、この状態でフォーカス方向の駆動用永久磁石 8 1 に対向されたコイル 8 5 に図 1 2 に示すような切換信号が与えられると、単にレンズホルダ 7 5 は、上下動されるにすぎない。これに対して、CD 用の対物レンズ 3 5 が光路中に配置されている場合には、コイル 8 5 は、トラッキング方向の駆動用永久磁石 8 2 に対向された状態にあり、このコイル 8 5 に図 1 2 に示すような切換信号が与えられると、レンズホルダ 7 5 は、回転されて図 1 0 (a) に示すように DVD 用の対物レンズ 3 4 が光路に配置させて初期化することができる。

【0033】尚、上述した対物レンズの切換及び駆動装置においては、対物レンズの数を  $n$  とすると永久磁石及びコイルは、 $2n$  個が磁気回路として円周状に配置されることが好ましい。このような関係であれば、互いに対向するコイル及び永久磁石がフォーカス或いはトラッキング制御の為の磁気回路となり、フォーカス制御及びトラック制御に際してレンズホルダに均等に作用力が働き、バランス良く高精度でレンズホルダを駆動することができる。即ち、振動特性を良好にでき、また、駆動特性を良好にすることができる。

【0034】以上説明したように本発明によれば、可動部であるレンズホルダにコイルが設けられず、固定部であるレンズホルダ支持部にコイルが設けられている。従って、コイルに電流を供給するフレキシブルプリント基板を可動部に接続する必要がなく、可動部であるレンズホルダの動きをスムーズにすることが可能となる。また、この発明によれば、コイルが回転力によりトラッキング制御を行うと共に、対物レンズを切り換える駆動源となるため、構造を簡素にすることができる。特に、レンズホルダを回転移動させても、回転軸と回転軸受けのクリアランスが 10 ミクロン以下であるため、第 1 の対物レンズ 7 と第 2 の対物レンズとの取り付け位置ズレは無視するできるレベルに設置することができる。

【0035】磁気吸引により定められている中立位置における元の第 1 の対物レンズの位置が、新たな第 2 の対物レンズの中立位置と一致する為、光学ユニット 5 と第 1 の対物レンズで調整された状態でそのまま第 2 の対物レンズを使用することができる。

【0036】また、コイルが対物レンズの切り換え時にその役割を、トラッキング動作からフォーカス動作に、またはその逆に切り換える構成であるため、コイルの利用効率が向上し、駆動感度が向上する。さらに、同一のコイルで使用している対物レンズにより、その役割がトラッキング動作であったり、フォーカス動作であったりするため、特定のコイルに電流を流して所定の対物



レンズを所定位置に位置させる初期化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例に係る光ディスク装置の概略を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 に示したディスクドライブ装置の詳細を示すブロック図である。

【図 3】 図 1 に示した光ディスクの構造を概略的に示す斜視図である。

【図 4】 図 2 に示された対物レンズを切換及び駆動する対物レンズ駆動装置を概略的に示す平面図である。

【図 5】 図 4 に示された対物レンズ駆動装置の光ピックアップを示す斜視図である。

【図 6】 図 5 に示す光ピックアップのレンズホルダの構造を示す斜視図である。

【図 7】 図 5 に示す光ピックアップ及びこの光ピックアップに関連する光学系を示す概略図である。

【図 8】 (a) 及び (b) は、図 5 に示す光ピックアップにおけるレンズホルダを磁気浮上させる原理を説明する為の斜視図である。

【図 9】 図 5 に示す光ピックアップにおいて磁気浮上されたレンズホルダに外力が印加された際の動作を説明する為の概念図である。

【図 10】 対物レンズ駆動装置における対物レンズ切換動作を示す平面図である。

【図 11】 (a) から (d) は、図 5 に示す光ピックアップにおける対物レンズの切換動作の際の永久磁石とコイルとの関係を示す斜視図である。

【図 12】 図 11 に示す磁気回路に対物レンズ切換動作をさせる為の信号を示す波形図である。

【図 13】 図 5 に示す光ピックアップにおける対物レンズの切換動作の際の永久磁石とコイルとの接続関係を示す斜視図である。

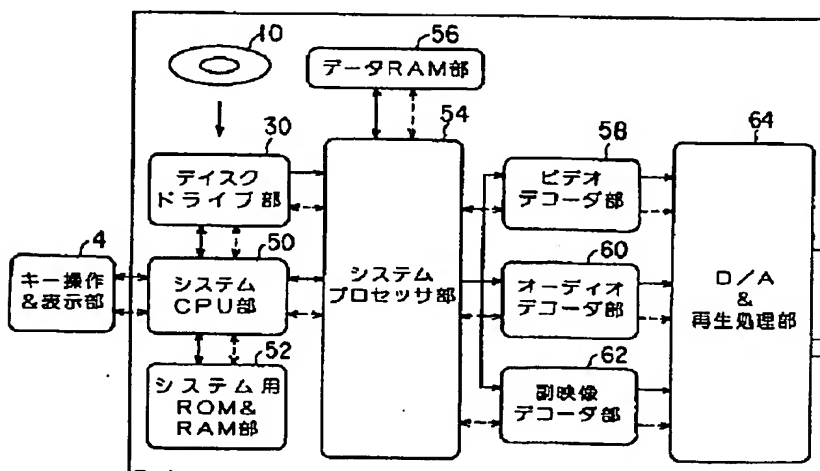
【図 14】 図 13 に示された永久磁石とコイルとの間に生じさせるトラッキング方向の駆動力について説明する為の斜視図である。

【図 15】 図 13 に示された永久磁石とコイルとの間に生じさせるフォーカシング方向の駆動力について説明する為の斜視図である。

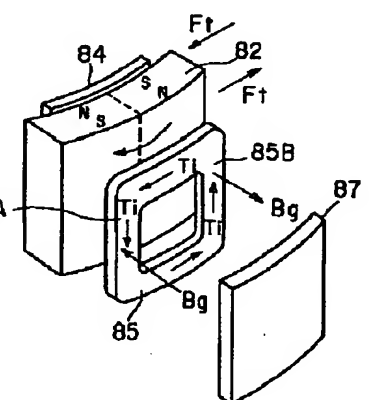
【符号の説明】

- 6 … モニタ部
- 8 … スピーカ部
- 10 … 光ディスク
- 14 … 透明基盤
- 16 … 光反射層
- 28 … データ記録領域
- 30 … ディスクドライブ部
- 32 … 光ピックアップ
- 34、35 … 対物レンズ
- 36 … フォーカス駆動回路
- 37 … 駆動回路
- 39 … 対物レンズ切換駆動回路
- 44 … サーボ処理回路
- 50 … システム CPU
- 54 … システムプロセッサ部
- 56 … データ RAM 部
- 58 … ビデオデコーダ部
- 60 … オーディオデコード部
- 62 … 副映像デコーダ部
- 64 … D/A 及び再生処理回路
- 73 … ガイドレール
- 72 … キャリッジ
- 81、82 … 永久磁石
- 84、87 … ヨーク
- 85、86 … コイル

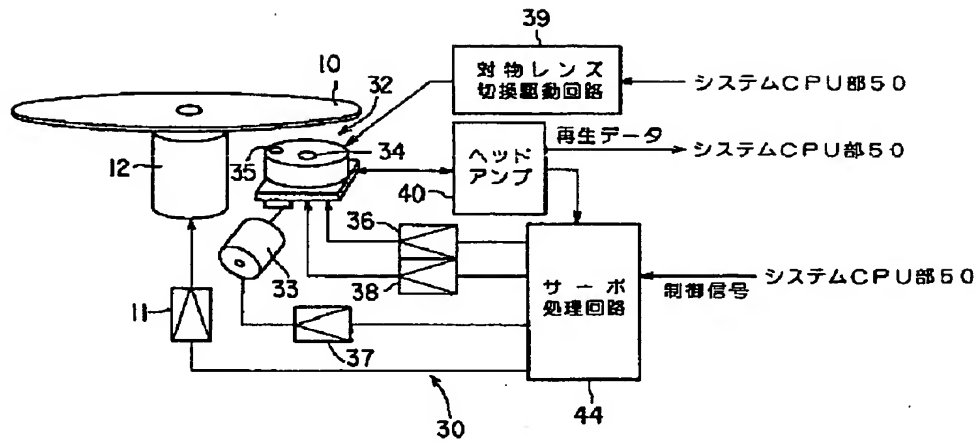
【図 1】



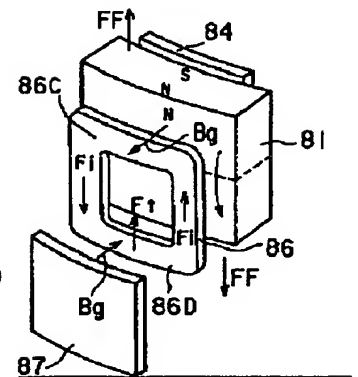
【図 14】



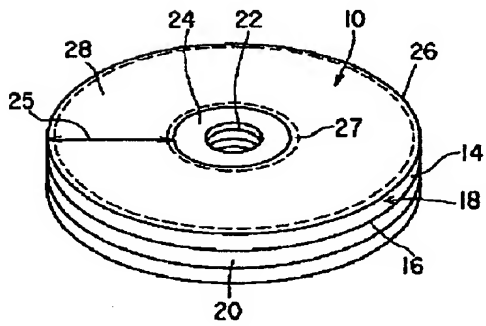
【図 2】



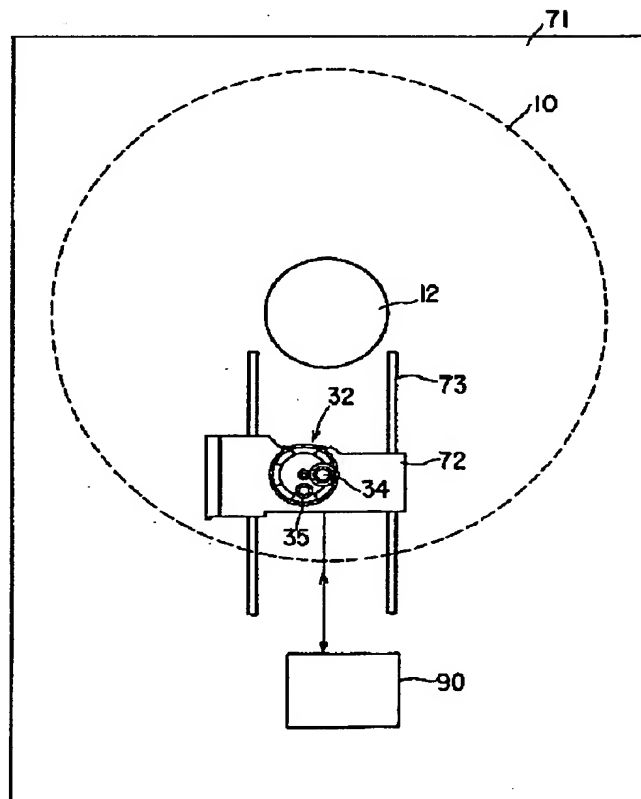
【図 15】



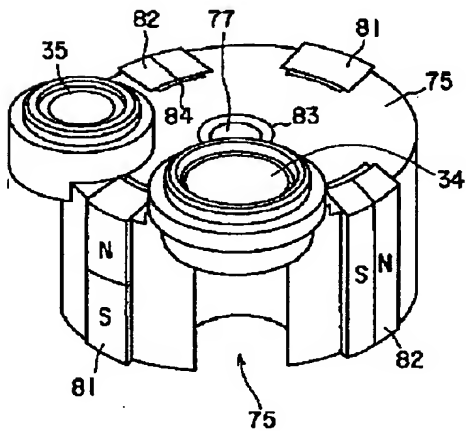
【図 3】



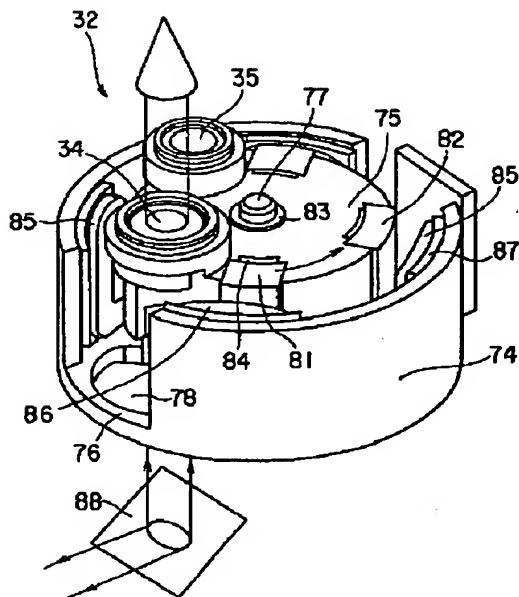
【図 4】



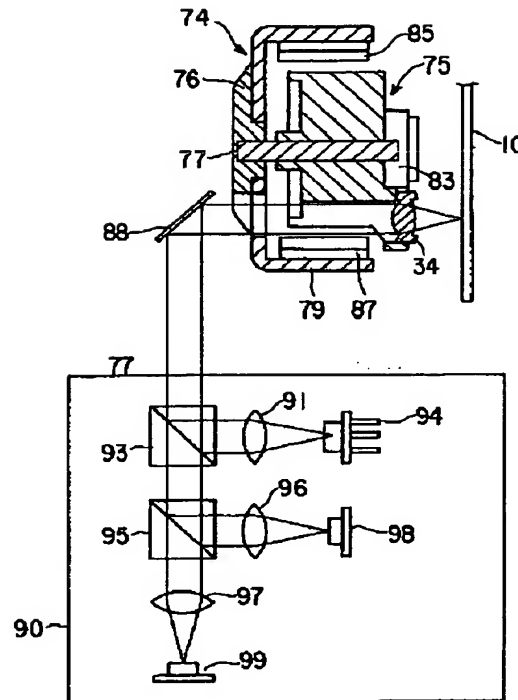
【図 6】



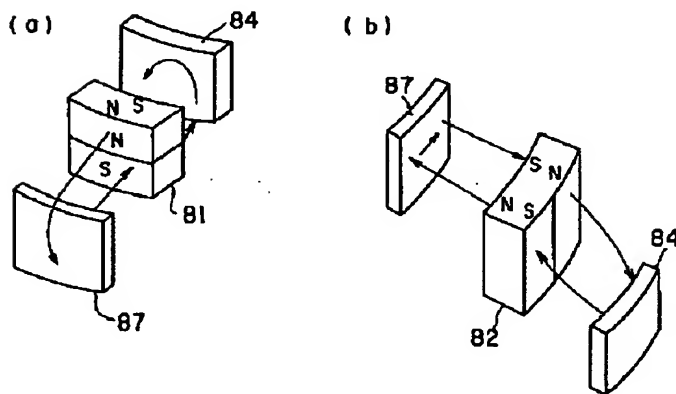
【圖 5】



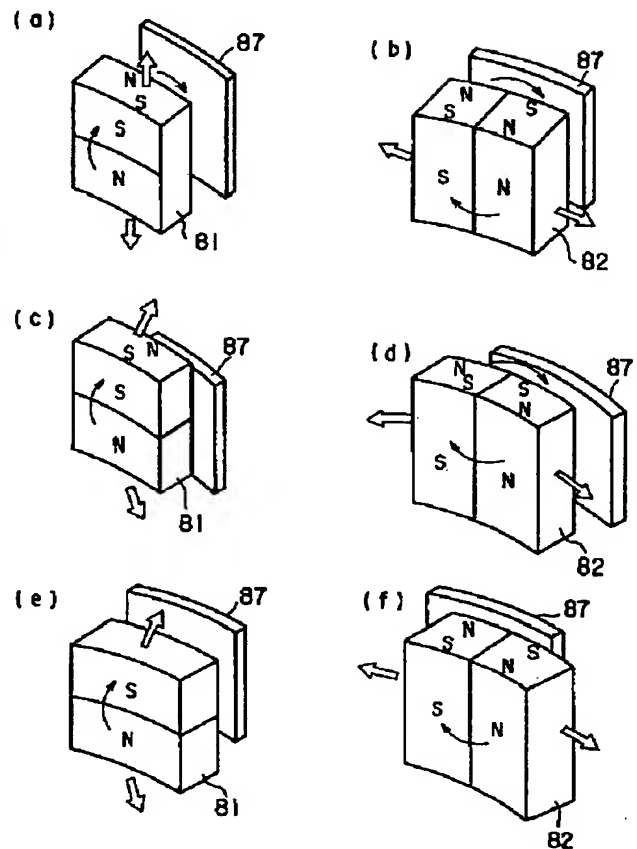
【圖 7】



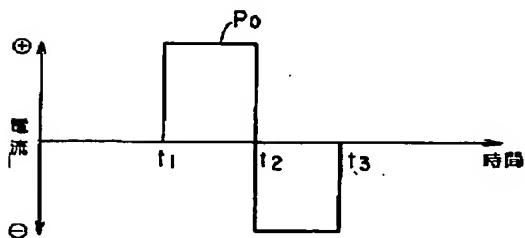
【圖 8】



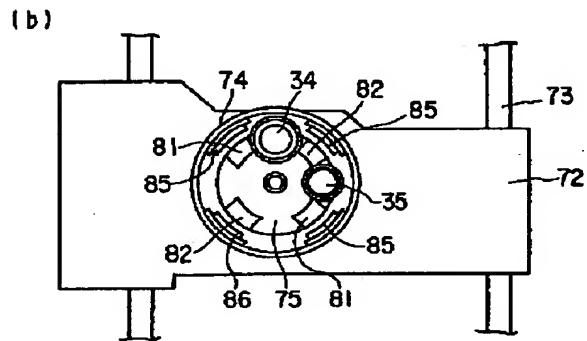
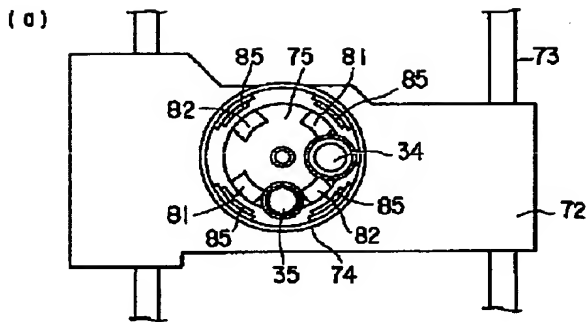
【圖 9】



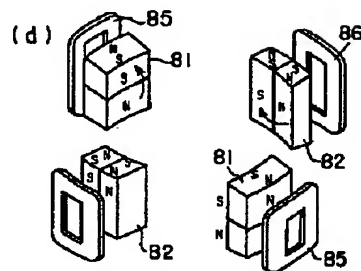
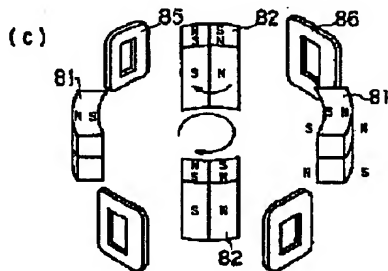
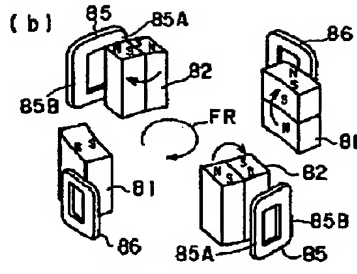
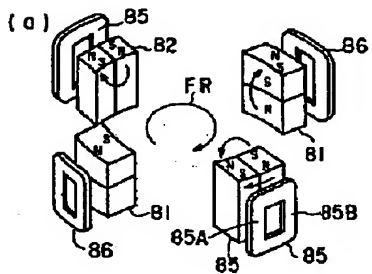
【圖 12】



【図 10】



【図 11】



【図 13】

